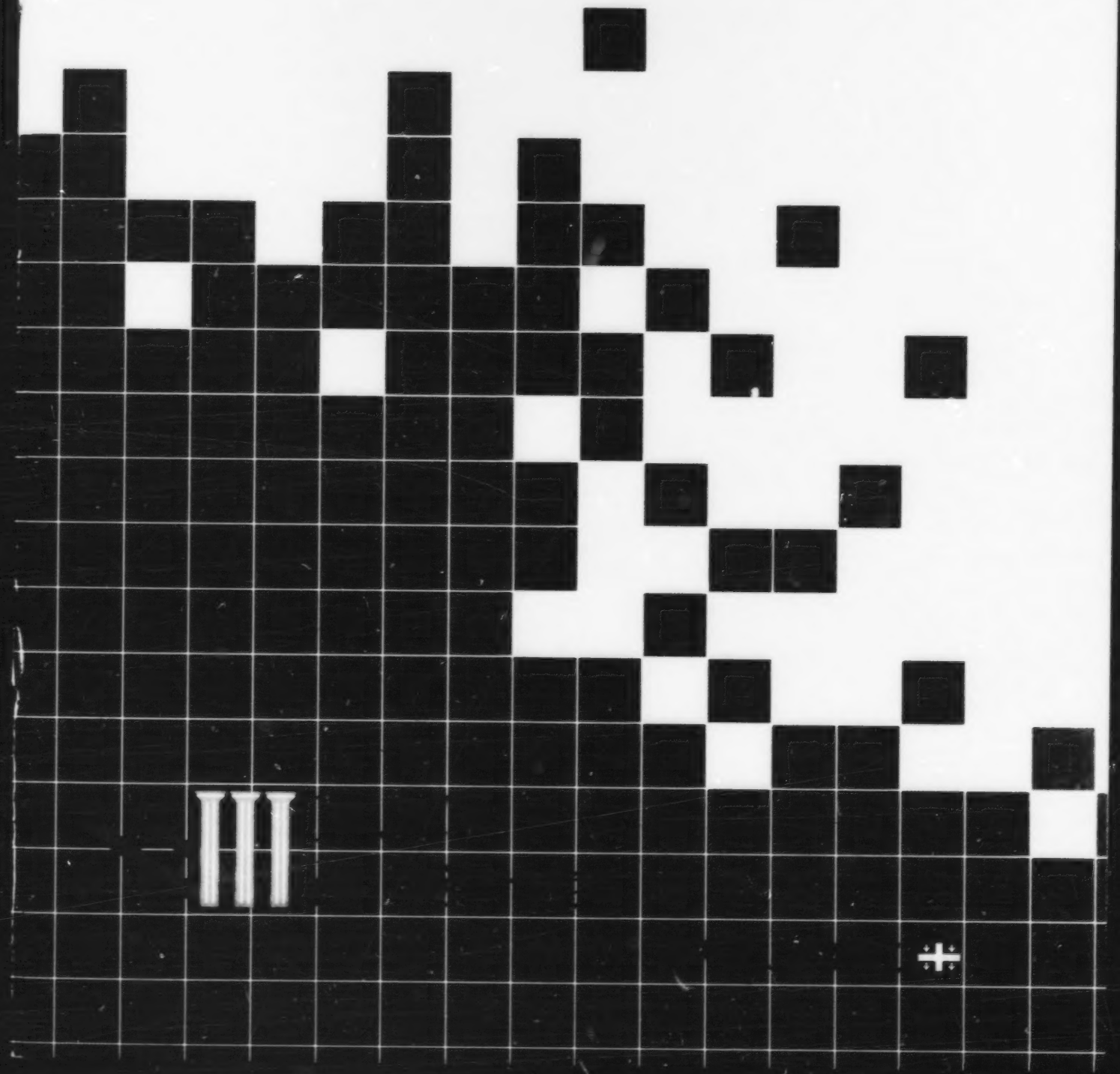
Projet de programme de maîtrise en statistique de l'Université Laval

Avis à la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science

Code : 2310-0181 **Avis : 90.8**



91-04774/

Projet de programme de maîtrise en statistique de l'Université Laval

Avis à la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science

Code : 2310-0181 **Avis : 90.8**

Conseil des universités

Avril 1991

CONSEIL DES UNIVERSITÉS

2700, boul. Laurier
Édifice Frontenac, 8e étage
Sainte-Foy, (Québec) G1V 2L8

Téléphone: (418) 646-5821

Gouvernement du Québec

Dépôt légal : deuxième trimestre 1991
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISSN : 0709-3985
ISBN : 2-550-21990-2

TABLE DES MATIÈRES

1. Identification du projet de programme 1

2. Le projet dans son contexte 1

3. La qualité du programme 2

3.1 L'analyse des besoins 2
3.2 L'énoncé des objectifs 3
3.3 La structure et le contenu 4
3.4 Le personnel enseignant 5

4. Évaluation d'opportunité 6

4.1 Opportunité scientifique 6
4.2 Opportunité socio-économique 7
4.3 Opportunité institutionnelle 9
4.4 Opportunité systémique 10

Conclusion 11

5. Recommandation 11

1. *IDENTIFICATION DU PROJET DE PROGRAMME*

Discipline ou champ d'études :	**statistique**
Appellation et abréviation du grade :	**maîtrise ès sciences (M.Sc.)**
Nombre de crédits :	**Type A : 45 crédits (33 cr. de cours, 12 cr. essai)** **Type B : 45 crédits (20 cr. de cours, 25 cr. mémoire)**
Nom de l'établissement :	**Université Laval**

2. *LE PROJET DANS SON CONTEXTE*

Depuis longtemps, la statistique a été considérée comme une discipline associée aux mathématiques. L'enseignement et la recherche en statistique se faisaient dans les départements de mathématiques et au sein de programmes régis par ces départements. Cette association a incontestablement contribué au développement de la statistique théorique en lui fournissant une base scientifique dont elle aura toujours besoin. Mais aujourd'hui, la statistique est devenue un savoir instrumental d'application quasi universelle dans les sciences physiques tout comme dans les sciences humaines. Il n'y a guère d'activités socio-économiques qui échappent à ses méthodes d'investigation.

Pour une large part, cette orientation de la statistique vers de nombreux champs d'application caractérise le projet de l'Université Laval. À cet égard, ce projet est novateur, ce qui

a été souligné par la plupart des experts. Dans l'éventualité où il serait adopté, ce serait le premier programme de maîtrise en statistique appliquée offert en langue française au Québec. Il y a toutefois un programme de maîtrise en statistique appliquée offert à l'Université McGill. Dans le contexte des programmes de premier et de deuxième cycles de l'Université Laval, la création d'un programme de maîtrise en statistique permettrait aux étudiants de cette discipline de cheminer plus facilement d'un cycle à l'autre. En effet, l'Université Laval offre bien une concentration en *probabilités et statistique* au sein du programme de *maîtrise en mathématiques*, mais les diplômés du programme de *baccalauréat en statistique* ne sont pas directement admissibles à ce programme de deuxième cycle, le seul traitant de leur discipline à ce niveau. Ce manque de continuité dans les plans de formation est perçu comme une anomalie que le nouveau programme de maîtrise viendrait corriger.

3. LA QUALITÉ DU PROGRAMME

Les experts consultés par la CREPUQ donnent à ce projet de programme une haute appréciation de qualité. Outre la clarté de sa conception, ils soulignent la rigueur de l'argumentation tendant à démontrer la pertinence de ce nouveau programme et l'adéquation entre les objectifs poursuivis, la structure et le contenu. L'analyse des besoins justifiant sa création a aussi obtenu leur assentiment.

3.1 L'analyse des besoins

Le dossier de présentation fait état de huit besoins socio-économiques qui sont à la base même de ce projet. Tout d'abord le besoin d'une *information pertinente et fiable* sur laquelle repose toute prise de décision. Cette information doit

être *organisée*, *structurée* et *analysée* pour être utile. Les utilisateurs de la statistique doivent aussi avoir la certitude que ce traitement de l'information repose sur un *choix judicieux des méthodes* employées. Toutes ces actions ne peuvent être accomplies que par une plus grande *accessibilité* du statisticien et son *intégration* dans une équipe multidisciplinaire et sa participation aux travaux de recherche dès le départ de toute enquête. Enfin, l'Université Laval souligne, avec raison, que des spécialistes ayant une *formation supérieure* en statistique répondraient aussi à des besoins socio-professionnels. Ils joueraient un rôle important dans le *développement* de la *recherche* et des connaissances en statistique. Tous ces besoins sont énoncés, analysés et hiérarchisés avec soin dans la présentation du dossier. La liste des tâches et des fonctions que les diplômés de ce programme pourraient assumer est consécutive à cet énoncé des besoins. Ainsi l'apport des diplômés à la société et au milieu est établi de façon convaincante et les fondements de ce projet de programme sont solides.

3.2 L'énoncé des objectifs

Les objectifs généraux et spécifiques assignés à ce projet de programme sont en liaison directe avec les besoins qu'il veut combler. Les objectifs cognitifs ne se limitent pas à l'acquisition des connaissances, ils recouvrent des habiletés intellectuelles aussi importantes que l'apprentissage de la collaboration scientifique, l'acquisition d'une méthode de recherche et le développement de l'expression orale et écrite. Les objectifs d'ordre affectif font état des valeurs que l'étudiant doit accorder aux méthodes d'approche et de traitement en statistique, ce qui implique le sens critique et la perception de la portée et des limites de sa discipline, mais aussi une conscience vive de la déontologie en statistique et du sens

éthique des conséquences de ses travaux. Le développement des qualités inhérentes à une grande capacité d'écoute et de dialogue est un autre objectif majeur dans la formation de ce spécialiste fréquemment amené à travailler en équipe. Ces objectifs sont judicieusement répartis entre la voie de formation fondamentale et la voie de formation en statistique appliquée qui se juxtaposent dans ce programme. La clarté et l'exactitude des objectifs poursuivis démontrent que les concepteurs de ce plan de formation ont voulu lui donner une orientation concordante avec les besoins auxquels le programme veut répondre, ce qui donne une grande cohérence à ce projet.

3.3 La structure et le contenu

Compte tenu des besoins socio-économiques auxquels le programme veut répondre, l'Université Laval propose un programme de maîtrise avec une double structure englobant un type A orienté vers la pratique en statistique appliquée et un type B orienté vers une formation plus fondamentale axée sur la recherche. Chacune de ces voies de formation compte 45 crédits. Dans la maîtrise de type A, les crédits se répartissent en 12 crédits de cours obligatoires, 21 crédits de cours à option et 12 crédits sont attribués à la préparation d'un essai. Dans la maîtrise de type B, les cours obligatoires comptent pour 4 crédits, alors que les cours à option comprennent 16 crédits. Le mémoire de recherche a une valeur de 25 crédits.

Quant au contenu du programme, les experts ont fait diverses suggestions dont certaines ont déjà été acceptées par l'Université Laval. Ainsi, le cours sur l'apprentissage de la collaboration scientifique sera rendu obligatoire dans la concentration de type A. De plus, les analystes de ce dossier font observer que dans les cours intitulés «sujets spéciaux», il faudrait traiter du problème des sources d'erreurs non aléa-

toires (biais systématiques) en recherche scientifique. Selon un expert, «le statisticien a rarement développé le réflexe, au cours de sa formation, d'examiner ce problème et par conséquent, il le néglige souvent.» Enfin, tous les intervenants soulignent l'à-propos d'assigner à ce plan de formation un objectif touchant la déontologie et l'éthique professionnelle. Toutefois, il n'est pas évident, d'après le contenu des cours et du programme, que cet objectif sera atteint de façon convenable. Il faudrait penser à introduire dans le programme un enseignement beaucoup plus spécifique sur le sujet, compte tenu de l'importance de cet objectif.

3.4 Le personnel enseignant

L'Université Laval offre depuis 1980 un programme de baccalauréat en statistique et, depuis le début des années 1970, un volet en statistique dans le programme de maîtrise en mathématiques. Elle a ainsi pu réunir une équipe de statisticiens qui, de l'avis des experts consultés par la CREPUQ, jouissent d'une réputation nationale et internationale. Cependant, la mise en oeuvre du programme de maîtrise en statistique se traduira par une augmentation significative de la charge d'enseignement et de l'encadrement de la recherche. Les experts considèrent qu'il faut augmenter cette équipe d'au moins deux professeurs si l'on veut préserver la qualité de l'encadrement pédagogique des étudiants.

Compte tenu de l'ampleur du domaine, ils suggèrent que ces deux professeurs soient recrutés en fonction de leur compétence en statistique appliquée. Après étude de cette suggestion, la Commission d'évaluation des programmes de la CREPUQ en fait même une condition d'acception du programme et recommande «que l'Université Laval prenne l'engagement de recruter le plus tôt possible deux professeurs

spécialisés en statistique appliquée». Le Comité des programmes entérine aussi ce point de vue.

Dans ses composantes essentielles, le projet de programme de maîtrise en statistique est considéré comme de très haute qualité. La clarté de sa conception, l'énoncé précis de ses objectifs et la bonne ordonnance de son contenu en font un projet remarquable et unique, pour le moment, dans le domaine de la statistique québécoise. On souhaiterait toutefois une plus large ouverture des exigences d'admission afin de favoriser l'accueil de candidats venus d'autres disciplines, même si, comme on le prévoit dans le dossier, il faille compléter leur formation antérieure par divers cours complémentaires

4. ÉVALUATION D'OPPORTUNITÉ

Les membres du Comité des programmes, à la suite des avis des experts, estiment qu'il est opportun d'implanter ce programme. Les motifs à l'appui de cette décision sont nombreux. Ils touchent les besoins de formation de spécialistes en grande demande et, aussi, les besoins multiples en recherche appliquée dans une foule de domaines associés à des pratiques sociales et professionnelles.

4.1 Opportunité scientifique

L'opportunité scientifique de ce projet de programme a été jugée sous deux angles. Tout d'abord, celui de l'autonomie grandissante de la statistique. Traditionnellement rattachée aux mathématiques parce que ses notions fondamentales en dérivent, la statistique développe rapidement des objectifs, des méthodes, un vocabulaire et des modes d'expression qui lui sont propres. En ce sens, la statistique est une discipline en pleine expansion. Dans une société où la quantité de données

croît sans cesse et devient de plus en plus complexe, il faut développer des méthodes scientifiques pour en planifier et structurer l'acquisition, pour les analyser de façon efficace et efficiente et pour exprimer les résultats de façon rigoureuse et compréhensible. Cette évolution scientifique doit se refléter dans les programmes universitaires. Le projet de programme soumis par l'Université Laval se situe dans l'axe de cette évolution.

Les évaluateurs de ce projet ont aussi souligné que le programme s'inscrit dans la tendance «science appliquée». La statistique est un savoir instrumental qui étend chaque jour ses applications. Les axes de recherche préconisés dans ce projet de programme répondraient à des besoins très réels dans une foule de domaines scientifiques en agriculture, en sciences et génie, en biologie, en sciences de la santé, en administration, en sciences sociales, en géographie, en psychologie et dans bien d'autres disciplines encore. L'axe de développement scientifique en statistique n'est par rivé au développement des connaissances, il porte aussi sur les méthodes d'application à tous les objectifs possibles. Les meilleurs spécialistes dans ce domaine préconisent cette orientation qui est tout à fait celle du projet de programme soumis par l'Université Laval.

L'opportunité scientifique de ce programme ne fait donc aucun doute, autant pour la progression du savoir fondamental que pour le développement des champs d'application en statistique.

4.2 Opportunité socio-économique

L'opportunité socio-économique du programme de maîtrise en statistique est reconnue par tous, aussi bien en matière d'intervention professionnelle, qu'en matière de recherche. Déjà, dans l'analyse des besoins, l'Université Laval avait mis en

lumière que le rôle du statisticien dans une société moderne est indispensable. Certains experts qui ont examiné le projet vont encore plus loin. Ainsi, l'un d'entre eux n'hésite pas à écrire :

> «Ayant oeuvré comme statisticienne spécialisée et comme consultante en statistique dans une dizaine de centres de recherche du Québec au cours des 15 dernières années, j'ai pu constater que de puissants outils statistiques comme la planification des expériences et la théorie des sondages y sont méconnus ou mal utilisés. Je citerai en exemple le calcul préliminaire des ressources nécessaires pour atteindre l'objectif d'une expérience scientifique. Rarement utilisé, ce calcul, pourtant relativement simple, permet au chercheur de déterminer à l'avance le nombre d'unités expérimentales dont il a besoin pour atteindre son objectif. Dans bien des cas, ce calcul révèle que l'objectif ne peut être atteint avec les ressources disponibles et permet au chercheur d'annuler l'expérience avant d'y avoir investi des ressources inutiles, d'ajuster son objectif aux ressources dont il dispose, ou de prévoir des ressources supplémentaires.»

Dans les travaux de recherche, que ce soit d'ordre professionnel ou d'ordre de recherche fondamentale, le problème de l'analyse et de l'interprétation des données constitue souvent un obstacle difficile à surmonter. Le chercheur a fréquemment besoin du statisticien pour y arriver. Le traitement des données peut jusqu'à un certain point être fait par le chercheur lui-même, mais s'il n'a pas une formation en statistique, il y a des risques évidents d'erreurs. «Il est difficile de trouver des personnes compétentes pour effectuer des analyses statistiques à contrat, nous dit un expert, et les quelques statisticiens en place ne suffisent pas à la tâche». Certains organismes recommandent que pour les projets d'envergure, le rapport soit de un statisticien par groupe de dix chercheurs. Il semble bien que nous soyons loin du compte.

Les organismes gouvernementaux, en particulier Statistique Canada et le Bureau statistique du Québec, soulignent l'importance d'avoir des statisticiens de haut niveau. La

demande est tout aussi urgente du côté des entreprises manufacturières et de certaines entreprises très spécialisées, comme les compagnies pharmaceutiques, les compagnies d'assurances, ou encore, les services hospitaliers ou les services d'éducation. La région de Québec qui regroupe massivement des services administratifs requiert chaque année des statisticiens spécialisés pour des enquêtes et des projets de recherche.

L'ouverture de ce programme répondrait aux attentes des étudiants en formation initiale, elle serait aussi une réponse aux attentes de bien des personnes déjà sur le marché du travail et qui désirent se perfectionner. Plusieurs employeurs semblent enclin à offrir des congés de perfectionnement en cette matière, tant le besoin se fait sentir.

4.3 Opportunité institutionnelle

L'Université Laval dispose déjà d'une équipe professorale peu nombreuse, mais aguerrie. Sur huit professeurs, sept ont le doctorat, et on peut compter en moyenne une trentaine de publications pour chacun. Ces professeurs ont déjà à leur disposition des subventions de recherche totalisant 242 000$, soit une moyenne de 30 200$ par professeur. Tous sont habilités à diriger des travaux de recherche aux cycles supérieurs et à encadrer des étudiants. Il n'y a donc pas d'hésitation quant à la capacité de cet établissement de prendre en charge un tel programme.

D'ailleurs, le projet de programme de maîtrise en statistique est en parfait accord avec la planification institutionnelle, aussi bien en ce qui touche le plan triennal de la Faculté des sciences et de génie qu'en ce qui a trait au plan d'ensemble de l'université. La création de ce programme est reconnue comme

une priorité et l'engagement de l'institution pour soutenir ce projet est total.

La mise en vigueur d'un programme en statistique appliquée suppose une étroite collaboration entre les diverses unités d'enseignement intéressées par ce savoir instrumental. Les différentes disciplines dont il est fait mention dans le dossier sont directement concernées. Cependant, il conviendrait de s'assurer que des mécanismes de collaboration soient mis en place, au sein même de l'institution, pour que des étudiants venus d'horizons différents puissent profiter pleinement de cet enseignement et participer aux travaux de recherche.

Il faut enfin remarquer, sur le plan institutionnel, que dès la deuxième année, ce programme commencerait à s'autofinancer. La demande de subvention de départ n'étant pas très élevée, on peut en déduire que l'Université Laval aurait, à long terme, les ressources pour assurer la survie de ce programme.

4.4 Opportunité systémique

Étant donné que ce programme serait le premier à suivre délibérément une orientation vers l'application multidisciplinaire, il est difficile de le situer dans le réseau universitaire québécois. La mise sur pied de ce programme constitue une innovation qui sera peut-être suivie par d'autres établissements. L'effet d'entraînement risque même d'être d'autant plus fort que de tels programmes existent dans plusieurs universités anglophones au Canada. Le programme de l'Université McGill en statistique appliquée est celui qui se rapproche le plus de celui proposé par l'Université Laval.

Il faut aussi noter que ce programme permettrait d'acquérir, en français, une formation de haut niveau, aussi bien en statistique

appliquée qu'en statistique fondamentale. À cet égard, il est probable que ce programme attirera facilement des étudiants de tout le Québec et même du reste de la francophonie. Le dossier du projet de programme contient des lettres d'appui qui ouvrent cette perspective.

CONCLUSION

Le programme de maîtrise en statistique est intéressant par l'innovation qu'il apporte quant aux développements de la discipline elle-même. Il retient aussi l'attention pour les ouvertures multiples qu'il offre aux diplômés dans la pratique professionnelle. En axant la formation sur des domaines d'application concrète, l'apport des diplômés sera plus direct et plus efficace répondant ainsi aux besoins socio-économiques. Ce projet de programme a reçu une approbation entière de tous les intervenants, non seulement parce qu'il répond à des besoins, mais aussi parce qu'il est cohérent et qu'il offre une voie de formation adaptée à des objectifs précis.

5. RECOMMANDATION

ATTENDU la présentation par l'Université Laval d'un projet de programme de maîtrise en statistique;

ATTENDU l'avis de qualité favorable adopté sur ce projet par la Commission d'évaluation des programmes de la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec;

CONSIDÉRANT les recommandations unanimement favorables des experts consultés par le Comité des programmes;

CONSIDÉRANT que la statistique, notamment dans ses aspects appliquées, est une discipline en voie d'émergence que l'enseignement universitaire ne saurait négliger;

CONSIDÉRANT que les besoins auxquels répondrait le programme, nettement identifiés dans le dossier de présentation du projet de programme, sont importants;

CONSIDÉRANT l'expertise déjà acquise par l'Université Laval dans le domaine de la statistique avec son programme de baccalauréat en statistique et la concentration en statistique de son programme de maîtrise en mathématiques;

CONSIDÉRANT que le nouveau programme de l'Université Laval serait le premier programme de langue française du genre au Québec;

CONSIDÉRANT les suggestions des experts consultés par le Comité des programmes;

CONSIDÉRANT que, vu les résultats si favorables de l'évaluation du projet de programme de maîtrise en statistique, l'autorisation d'implanter ce programme ne soit assortie d'aucune phase expérimentale, ni d'une demande de rapport d'évolution;

le Conseil des universités recommande à la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science:

1. **d'autoriser l'Université Laval à offrir son programme de maîtrise en statistique;**

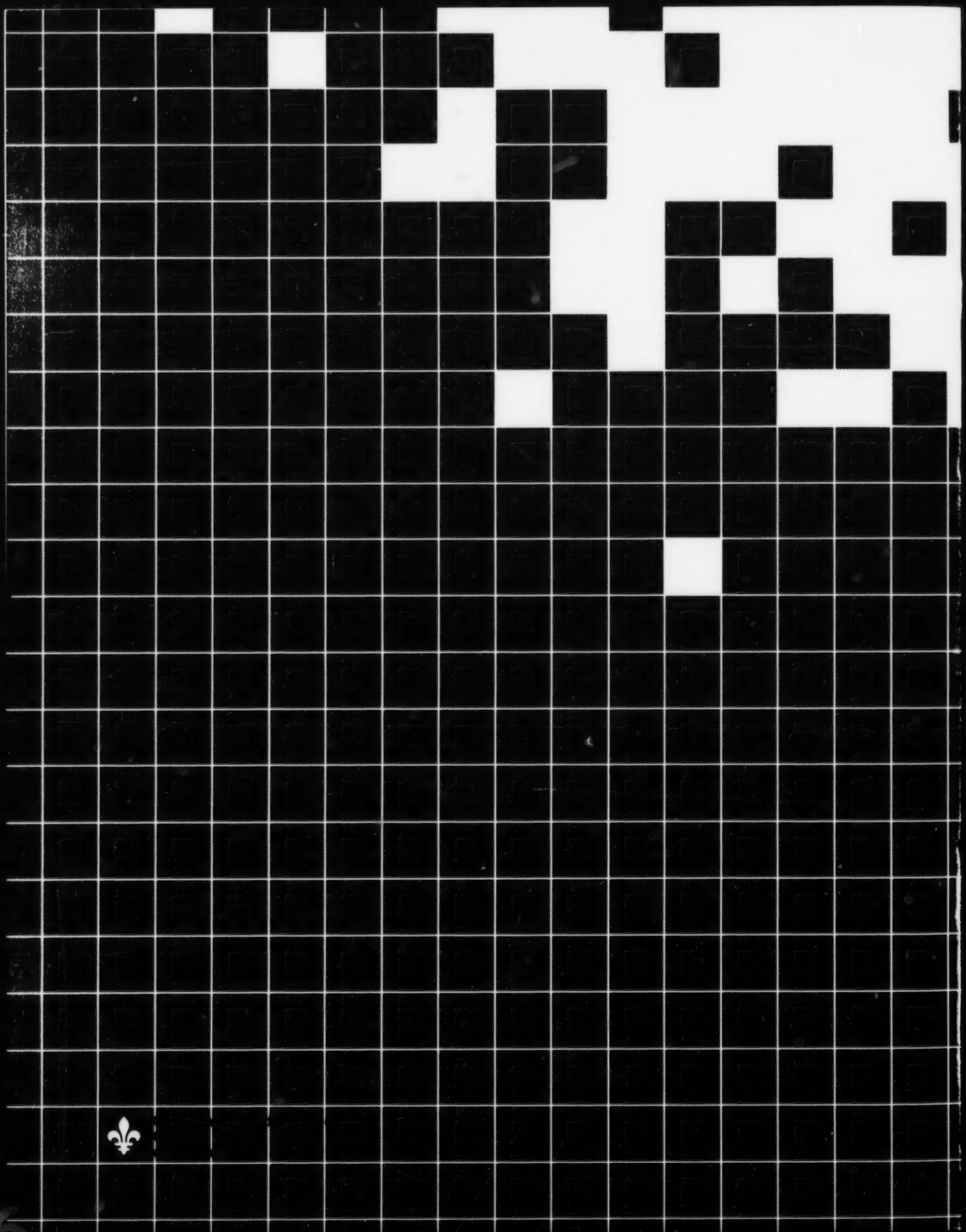
2. d'accorder à l'Université Laval la subvention demandée en vertu des dispositions du volet I du Fonds de développement pédagogique pour l'implantation du programme de maîtrise en statistique;

3. d'inviter l'Université Laval à:

3.1 donner suite à la première condition dont est assorti l'avis de qualité de la Commission d'évaluation des programmes de la Conférence des recteurs et des principaux du Québec, soit l'engagement de deux professeurs spécialisés en statistique appliquée;

3.2 préciser exactement le domaine de spécialisation du premier de ces professeurs, engager ce premier professeur dès l'implantation du programme et, le second, au cours des trois premières années d'existence du nouveau programme;

3.3 prévoir, dans le cadre des cours à option "Sujets spéciaux", des enseignements portant sur les applications de la statistique dans des secteurs y ayant recours, ainsi qu'un cours sur le problème des sources d'erreurs non aléatoires (biais systématiques) en recherche;

3.4 bien cerner les moyens à prendre pour l'atteinte des objectifs d'ordre affectif, notamment "l'apprentissage d'un code de déontologie statistique", objectifs déjà assignés au programme;

Cet avis a été adopté à l'unanimité lors de la 210e séance du Conseil des universités, tenue le 18 avril 1991.